

"PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE
ADESIVO PARA SUPERFÍCIES DE VIDROS, CERÂMICAS,
ALVENARIAS E PLÁSTICOS À BASE DE LÁTEX DE
BORRACHA NATURAL MODIFICADO POR POLIFOSFATO" .

5 A presente invenção se refere a um processo de fabricação de adesivo à base de látex de borracha natural modificado pela adição de polifosfato de sódio.

A mistura de látex de borracha natural com o polifosfato de sódio produz um material de aspecto semelhante ao do látex natural mas com propriedades de adesão a superfícies de silicatos e plásticos muito superiores às do látex puro.

Um látex para ser considerado adesivo deve ter boa molhabilidade, ou seja, o ângulo de contato entre o adesivo e a superfície deve ser próximo de zero, permitindo que ocorra um contato bastante eficiente entre as moléculas do adesivo e os átomos e moléculas da superfície e mostrando que há compatibilidade entre o látex e a superfície em que está sendo aplicado.

Em segundo lugar, o adesivo deve secar formando um filme coeso. Isto acontece por evaporação de água e pode ser acompanhado de reação química. No caso de adesivos fundidos a quente, a formação de filme ocorre por resfriamento.

A adesão a uma superfície pode ocorrer por diferentes mecanismos como adsorção física, ligação química, interação eletrostática, por difusão, entrelaçamento mecânico etc.

25 A teoria da ligação química explica a adesão causada por formação de ligação covalente, iônica ou pontes de hidrogênio na interface, sendo dada uma ênfase especial às interações ácido-base.

Por exemplo, adesivos e revestimentos de vidros são freqüentemente à base de resinas poliéster e epóxi . Neste caso, uma boa adesão entre o adesivo e a superfície do vidro só ocorre através da utilização de agentes de ligação ou acoplamento, tais como
5 os agentes à base de silanos. Estes agentes reagem quimicamente com a superfície do vidro e com o adesivo epóxi formando ligações covalentes na interface que são fortes, duráveis e muito resistentes à água, mas o custo dos componentes é elevado.

Por outro lado a superfície na qual o adesivo
10 será aplicado deve ser adequada ou previamente tratada para que a junta adesiva não falhe. Pode-se conseguir uma superfície aderente com tratamentos como abrasão, limpeza com solventes, descarga corona, ataque químico entre outros. Além de remover contaminantes, modifica-se a química da superfície pela introdução de novos grupos
15 químicos, normalmente grupos polares. A presença destes grupos aumenta a energia livre de superfície do aderente. Isto leva a um aumento na molhabilidade do adesivo, além de conferir maior resistência e durabilidade à junta adesiva.

Muitos processos descrevem a utilização do
20 látex de borracha natural como adesivo. No entanto, a metodologia corrente envolve, freqüentemente, reações de copolimerização com diversas substâncias, como organometálicos (Pat. GB2350615), com monômeros do tipo acrílico (Pat. JP2000250246), estirênico (Pat. JP10095964-A), butadiênico (Pat. JP06306344-A) incluindo seus
25 copolímeros, e/ou ainda a incorporação de cargas e materiais de enchimento como a calcita, o que eleva o custo do produto final. Muitos destes processos envolvem a utilização de solventes orgânicos que, além de elevar os custos, são prejudiciais ao meio ambiente. A

maioria dos processos descreve a utilização do adesivo em superfícies como papel para impressão, papel de parede, concreto, borrachas e plásticos, entre outras.

O látex de borracha natural é um sistema polimérico complexo, constituído de partículas de borracha de tamanhos variados, e por partículas de outros materiais como lutóides e complexos de Frey-Wyssling. Sendo um produto natural extraído de *Hevea brasiliensis*, ele contém ainda proteínas que conferem estabilidade às partículas, lipídios, ésteres, ácidos graxos e diversos cátions metálicos como potássio, cálcio, manganês, ferro, zinco e rubídio.

As vantagens em se utilizar o látex de borracha natural incluem o preço, a disponibilidade do material, a biodegradabilidade, a baixa toxicidade e o fato de ser um sistema à base de água, portanto não necessita solvente.

Filmes formados por látex de borracha natural apresentam elasticidade e portanto são resistentes ao impacto.

Polifosfatos pertencem à família dos fosfatos condensados, polímeros inorgânicos que produzem poliões estáveis em solução aquosa. São constituídos por grupos PO_4^{3-} ligados por átomos de oxigênio entre átomos de fósforo vizinhos, formando cadeias lineares de tamanhos variados. São utilizados em numerosas aplicações: na produção de vidros especiais resistentes ao calor, vidros ópticos, catalisadores, biocerâmicas, como agentes dispersantes e estabilizantes em suspensões de pigmentos e como agentes antichama em tintas e vernizes.

Uma característica importante dos polifosfatos é sua capacidade de complexar cátions metálicos como

alumínio, ferro e cálcio. Partículas ocas de fosfato e metafosfato de alumínio obtidas por F. Galembeck, E.C.O.Lima e M. Beppu (*Pat.* BR 9104581 e BR9301191) podem ser utilizadas como pigmentos brancos em substituição ao dióxido de titânio. Partículas ocas de metafosfato
5 duplo de alumínio e cálcio sintetizadas no próprio filme a ser pigmentado foram obtidas por F. Galembeck e E. F. Souza (*Pat.* BR 9.500.522), demonstrando a versatilidade deste composto.

O processo de preparação do adesivo de látex de borracha natural modificada pela adição de polifosfato de sódio
10 envolve as seguintes etapas:

- a) utilização de látex natural na concentração em que é obtido ou diluído até 6% e ajuste do pH do látex a pH 8-12 com solução de hidróxido de amônio;
- b) pesagem do polifosfato de sódio em uma faixa de 9-30% em
15 peso em relação ao teor de sólidos do látex natural;
- c) adição do polifosfato de sódio sólido ou em solução ao látex sob agitação constante e à temperatura ambiente;
- d) adição de fungicidas, biocidas e corantes hidrossolúveis e lipossolúveis;
- 20 e) aplicação da mistura à superfície desejada.

Ensaio de espalhamento sobre superfícies com ajuda de extensor mostraram que a mistura recém-preparada tem maior molhabilidade do que o látex natural. O filme de dispersão de látex natural contrai-se nas bordas, enquanto a mistura contendo
25 polifosfato não se contrai. Ou seja, a adição do polifosfato de sódio diminui o ângulo de contato de retrocesso da mistura com a superfície, demonstrando ter boas propriedades de espalhamento.

A adesão do filme à superfície foi verificada por testes de arrancamento com fita adesiva e teste de imersão. O teste de arrancamento com fita adesiva permite verificar se o adesivo após seco apresenta adesão ao substrato. Experimentalmente consiste em
5 fixar firmemente um pedaço de fita adesiva com 20 cm de comprimento, ficando aproximadamente 10cm da fita sobre o filme e o substrato. Em seguida arranca-se a fita, segurando o substrato, registrando-se o ensaio com sistema de câmera e vídeo.

Outro teste realizado para verificar adesão foi
10 o teste de imersão, que permite verificar se o filme adesivo tem adesão em condições de alta umidade. Ele foi feito segundo a norma ASTM D3359, exceto pelo fato de que os filmes foram submersos em recipientes contendo água destilada. O teste consiste em cortar o filme na forma de uma grade com $12,25 \text{ cm}^2$ e em seguida imergir o filme
15 em banho de água destilada por 24 horas, registrando o resultado em um sistema de vídeo.

Filme de látex natural não apresenta nenhum grau de adesão à superfície, tanto em condições secas quanto em úmidas, segundo os testes realizados. Já com os filmes de látex com
20 polifosfato a adesão foi alta no teste de arrancamento e boa no teste de imersão.

Estes resultados demonstram a efetiva ação do polifosfato nas propriedades de adesão do látex natural sobre superfícies que não necessitam tratamento ou limpeza especial.

25 O filme adesivo é facilmente aplicado, tem excelente cobertura e apresenta alta adesão em superfícies de vidro, cerâmica, alvenaria e plástico, tornando-o interessante para aplicações

industriais em substituição a materiais de alto custo comercial e alta toxicidade.

REINVIDICAÇÕES

1- PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE ADESIVO PARA SUPERFÍCIES DE VIDROS, CERÂMICAS, ALVENARIAS E PLÁSTICOS À BASE DE LÁTEX DE BORRACHA NATURAL MODIFICADO POR POLIFOSFATO caracterizado por usar látex natural
5 na concentração em que é obtido ou diluído em até 6% e ajuste do pH do látex natural a pH 8-12 com solução de hidróxido de amônio;

2- PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE ADESIVO PARA SUPERFÍCIES DE VIDROS, CERÂMICAS, ALVENARIAS E PLÁSTICOS À BASE DE LÁTEX DE
10 BORRACHA NATURAL MODIFICADO POR POLIFOSFATO caracterizado por permitir o uso de polifosfato de sódio em uma faixa de 9-30% em peso em relação ao teor de sólidos do látex natural;

3- PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE ADESIVO PARA SUPERFÍCIES DE VIDROS, CERÂMICAS,
15 ALVENARIAS E PLÁSTICOS À BASE DE LÁTEX DE BORRACHA NATURAL MODIFICADO POR POLIFOSFATO caracterizado por permitir a adição do polifosfato de sódio sólido ou em solução ao látex, sob agitação constante e à temperatura ambiente;

4- PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE
20 ADESIVO PARA SUPERFÍCIES DE VIDROS, CERÂMICAS, ALVENARIAS E PLÁSTICOS À BASE DE LÁTEX DE BORRACHA NATURAL MODIFICADO POR POLIFOSFATO caracterizado por permitir a adição de fungicidas, biocidas e corantes hidrossolúveis e lipossolúveis;

25 5- PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE ADESIVO PARA SUPERFÍCIES DE VIDROS, CERÂMICAS, ALVENARIAS E PLÁSTICOS À BASE DE LÁTEX DE

BORRACHA NATURAL MODIFICADO POR POLIFOSFATO

caracterizado por produzir uma mistura líquida de baixa viscosidade, de base aquosa, atóxica, molhante e adesiva a superfícies de vidro, cerâmica, alvenaria e plásticos, que seca formando filmes coesos e

5 aderentes aos substratos.

RESUMO

“PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE ADESIVO PARA SUPERFÍCIES DE VIDROS, CERÂMICAS, ALVENARIAS E PLÁSTICOS À BASE DE LÁTEX DE BORRACHA NATURAL MODIFICADO POR POLIFOSFATO.”

5 A presente invenção se refere a um processo de preparação de filmes adesivos a superfícies de vidro, cerâmicas, alvenarias e plásticos a partir de látex de borracha natural e polifosfato de sódio.

Os processos atuais de fabricação de
10 adesivos de borracha natural envolvem a utilização de solventes, reações químicas com variados monômeros como acrílico, estireno, butadieno entre outros, organometálicos, polimerização e enxertia com outros polímeros, o que resulta no encarecimento do produto final, além de contribuir para a degradação do meio ambiente. As
15 principais superfícies de aplicação destes adesivos são: papel, concreto, couro, borrachas e plásticos.

Esta invenção descreve o processo de fabricação de um adesivo à base de látex natural, em meio alcalino, com a adição de polifosfato, à temperatura ambiente e sob agitação.
20 Este adesivo apresenta grande molhabilidade, alta adesão e poder de cobertura em superfícies de vidros, cerâmicas, alvenaria e plásticos. Além disso é um produto à base de água e é biodegradável, não sendo prejudicial ao meio ambiente.